

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

LOAD LOCKER

Patent Number: JP2184333
Publication date: 1990-07-18
Inventor(s): HANAKADA EIJI
Applicant(s):: TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent: ☐ JP2184333
Application Number: JP19890005185 19890112
Priority Number(s):
IPC Classification: B01J3/02 ; H01L21/68
EC Classification:
Equivalents: JP2566308B2

Abstract

PURPOSE:To reduce the curling up of dust when an inert gas, etc., are introduced into the load locker and to prevent the deposition of dust on the surface of a wafer by providing a dust current buffer means at a gas injection part for introducing a gas into the load locker.

CONSTITUTION:When the evacuated load lockers 3 and 4 are to be opened, a gas is introduced to return the pressure to atmospheric pressure. In this case, the gas current buffer means 11 and 21 are provided at the gas injection parts 3 and 4 for introducing the gas into the load lockers 3 and 4. As a result, when the evacuated load lockers are to be opened and the pressure is returned to atmospheric pressure by introducing the gas, the curling up of dust is reduced, and the deposition of dust on the surface of a wafer is prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平2-184333

⑫ Int. Cl.

B 01 J 3/02
H 01 L 21/68
H 01 L 21/302

⑬ 識別記号

M
K
B

⑭ 特許番号

6737-4G
7454-5F
8223-5F

⑮ 公開 平成2年(1990)7月18日

特許請求 未請求 特許請求の範囲 1 (全6頁)

⑯ 発明の名称 ロードロック装置

⑰ 特 許 平1-5185

⑱ 出 願 平1(1989)1月12日

⑲ 発 明 者 羽 中 田 英 次

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株
式会社内

⑳ 出 願 人 東京エレクトロン株式
会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

明 細 書

1. 発明の名称

ロードロック装置

2. 特許請求の範囲

両面粘着性のロードロック材を貼付する際にガス
を吸入した気室に設けられたロードロック装置に於て、
上記ロードロック装置内にガスを入り易くし出し
し即ちガス排出部手段を設けたことを特徴とする
ロードロック装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来の利用分野)

本発明はロードロック装置に関する。

(従来の技術)

半導体ウエハに対する各種処理を迅速に行
う真空装置が知られている。このうち真空装置
では真空度の向上と不純物の侵入防止のため、真
空処理室とは分離した小空間のロードロック室が
設けられこのロードロック室を介して処理装置
にある所定の位置からウエハの搬送が行われる。

搬送に際しては搬送装置とのコネクタの接続を行う。こ
の場合ロードロック室の機能は真空状態から大
気状態と同一の気圧の気室状態へ迅速に変換す
る機能と、この変換の際に大気圧に露出するガス
の吸入と吸入部のガス排出部がロードロック室
を通過して真空処理室へ又は逆に搬送する搬送
装置を介する。従ってロードロック室には真
空装置の排気口が設けられて排気装置に、
また大気圧に露出する開口部がロードロック室の外に設
けられて設けられている。このロードロック
室の排気装置は排気ファンと排気管とで構成され、
排気管は排気ファンと排気管とで構成されている。
このロードロック室では真空度の低下が
あるが、搬送に際しては少くも。

(発明が解決しようとする課題)

上記した従来の真空装置の真空度の低下が、
ロードロック室の排気装置を介して搬送した
大気圧に露出するロードロック室のガスが真空装置の
排気管に接続する際に搬送装置の排気管と真空装置の
排気管とを接続してロードロック室へ搬送する

⑫ 公開特許公報(A)

平2-184333

⑤ Int. Cl.⁵

B 01 J 3/02
H 01 L 21/68
// H 01 L 21/302

識別記号

M
K
B

庁内整理番号

6737-4G
7454-5F
8223-5F

⑬ 公開 平成2年(1990)7月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ロードロック装置

⑯ 特 願 平1-5185

⑰ 出 願 平1(1989)1月12日

⑱ 発 明 者 羽 中 田 英 次 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑲ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

PTO 2002-3732

S.T.I.C. Translations Branch

明 細 書

1. 発明の名称

ロードロック装置

2. 特許請求の範囲

減圧状態のロードロック室を開放する際にガスを導入し大気圧に戻すロードロック装置に於て、上記ロードロック室内にガスを導入するガス噴き出し部にガス流緩衝手段を設けたことを特徴とするロードロック装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明はロードロック装置に関する。

(従来の技術)

半導体ウエハに対する各種処理を真空状態で行う真空装置が増加している。このような真空装置では生産性の向上と不純物の混入防止のため、真空処理室とは分離した小空間のロードロック室が設けられこのロードロック室を介して大気圧状態にある所定の位置からのウエハの授受及び真空状

態にある真空処理室とのウエハの授受を行う。このためロードロック室の機能は大気圧状態から真空処理室内と同圧の所定の減圧状態へ減圧排気する機能と、この減圧状態から大気圧に戻す機能及びウエハを大気圧の所定位置からロードロック室を経由して真空処理室へ又この逆へ搬送する搬送機能を備えている。従ってロードロック室には減圧排気用の排気口が配管を経由して排気装置に、また大気圧に戻すガス導入口がリーク用配管に接続されて設けられていた。このようなロードロック装置は特開昭57-159534号公報や特開昭62-128538号公報等に表示されている。このようにロードロック室内では真空置換が行われる為一般的にはゴミ等は少ない。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、半導体ウエハの超微細化が進み、ロードロック室内が減圧排気された後に残留したゴミ例えばロードロック室内のウエハ搬送装置の駆動部や可動部での微小な飛塵や真空処理室内からウエハを取り出しロードロック室内へ搬送する

時真空処理室内の処理生成物等の浮遊パーティクル等が搬送と同時にロードロック室内に持ち込まれるもの等があり、これら微少なゴミの取扱が生産面での歩留まりに多大な影響を与えている。このようなゴミは主に、ロードロック室を所定の減圧状態から大気圧に戻すときロードロック室内に不活性ガスをリークバルブ等を介して徐々に導入しているため、即ち、ロードロック室内にガス導入口から直接不活性ガス等が放出される為、上記ゴミ等がガス流によりまき上げられ、被処理又は処理済ウエハ表面に付着してしまうという問題があった。

この発明は上記点を改善するためになされたものでロードロック室へ不活性ガスを導入するときゴミのまき上げを減少しウエハ表面へのゴミの付着を抑止するロードロック装置を提供しようとするものである。

〔発明の構成〕

〔課題を解決するための手段〕

この発明は減圧状態のロードロック室を開放す

る際にガスを導入し大気圧に戻すロードロック装置に於て、上記ロードロック室内にガスを導入するガス吹き出し部にガス流量制御手段を設けたことを特徴とするロードロック装置を得るものである。

〔作用効果〕

本発明によれば、減圧状態のロードロック室を開放する際にガスを導入し大気圧に戻すロードロック装置に於て、上記ロードロック室内にガスを導入するガス吹き出し部に上記ガスの吹き出し速度を減じるガス流量制御手段を設けたことにより、ロードロック室へ不活性ガスを導入するときゴミのまき上げを減少しウエハ表面へのゴミの付着を抑止する効果が得られる。

〔実施例〕

以下本発明ロードロック装置をプラズマエッチング装置に適用した一実施例につき図面を参照して説明する。

第1図はエッチング装置の構成図を示し、被処理体例えば半導体ウエハ(1)をエッチング処理する真空処理室(2)と、この真空処理室(2)

-3-

の両側に真空状態と大気圧状態との切り替えを行うイン側ロードロック室(3)とアウト側ロードロック室(4)とが設けられている。イン側ロードロック室(3)内には図示しないイン側のウエハカセット等からのウエハ(1)をロードロック室(3)内へ取り込み、また真空処理室のプラズマエッチング処理室(2)へウエハ(1)を搬送するロボット装置等からなるハンドリングアーム(5)が設けられている。そして、大気圧側とロードロック室(3)とを仕切る開閉自在な大気圧側仕切(6)が設けられ、同様にロードロック室(3)と真空処理室(2)間を仕切る開閉自在な処理室側仕切(7)が設けられている。これら仕切(6)、(7)は気密性があり例えばゲートバルブや気密機構を施した扉等により構成されている。また、ロードロック室(3)の下部にはロードロック室(3)を減圧排気する排気口(8)が設けられている。そしてこの排気口(8)からメインバルブ(8a)とサブバルブ(8b)が並列に接続され、ロードロック用排気装置(9)に接

-5-

続されている。また、サブバルブ(8b)の配管はメインバルブの配管に比べて細く排気コンダクタンスを低くしてある。そして、ロードロック室(3)内に不活性ガスを導入するガス吹き出し部(10)が設けられ、このガス吹き出し部(10)には上記不活性ガスのガス吹き出し速度を減じ静かにガスをロードロック室(3)内に拡散させるガス流量制御器(11)例えば第5図に示すような円筒状で複数孔から成るステンレス製焼結フィルターが設けられている。そして、このガス流量制御器(11)はロードロック室(3)のウエハ(1)から離れた隔に位置し、かつ上記ハンドリングアーム(5)より上に位置する如く設けられている。また、上記ガス吹き出し部(10)は導入する不活性ガスの流路中で発生するゴミを取り除くフィルター(12)例えば焼結フィルター或はセラミックフィルターに接続されている。そして、ロードロック室(3)内に導入する不活性ガス流量を制御するバルブ例えばニードルバルブ(13)及び不活性ガス供給源(14)に順次接続されてい

-6-

る。そして、アウト側ロードロック室(4)内にもイン側ロードロック室(3)と同様に、上記処理室(2)内に設置されているエッチング処理済みウエハ(1)をアウト側ロードロック室(4)へ取り出し、また図示しないアウト側ウエハカセット等にウエハ(1)を渡すロボット装置等からなるハンドリングアーム(15)が設けられている。そして、大気圧側とロードロック室(4)とを仕切る開閉自在な大気圧側仕切(16)が設けられ、又、ロードロック室(4)と真空処理室(2)間を仕切る開閉自在な処理室側仕切(17)が設けられている。これら仕切(16)、(17)は気密性があり例えばグートバルブや気密機構を施した扉等により構成されている。また、ロードロック室(4)の下部にはロードロック室(4)を減圧排気する排気口(18)が設けられている。そしてこの排気口(18)からメインバルブ(18a)とサブバルブ(18b)が並列に接続され、ロードロック用排気装置(9)に接続されている。また、サブバルブ(18b)の配管はメインバル

-7-

ブの配管に比べて細く排気コンダクタンスを低くしてある。そして、ロードロック室(4)内に不活性ガスを導入するガス吹き出し部(20)が設けられこのガス吹き出し部(20)には上記不活性ガスのガス流速度を減じ静かにガスをロードロック室(4)内に拡散させるガス流量調整器(21)例えば円筒状でメッシュ例えば100ミクロンの孔から成るステンレス製焼結フィルターが管状自在に設けられている。また、適宜交換、清掃を可能としている。そして、このガス流量調整器(21)はロードロック室(4)のウエハ(1)から離れた側に位置し、かつ上記ハンドリングアーム(15)より上に位置する如く設けられている。また、上記ガス吹き出し部(20)は導入する不活性ガスの流路中で発生するゴミを取り除くフィルター(22)例えば焼結フィルター或はセラミックフィルターに接続されている。そして、ロードロック室(4)内に導入する不活性ガス流量を制御するバルブ例えばニードルバルブ(23)及び不活性ガス供給源(14)に順次接続されている。上

記処理室(2)内はエッチングガス導入を兼ねた上部電極(25)とウエハ(1)を載置する下部電極(26)と処理室(2)内を所定の減圧値に排気する排気装置(27)及びプラズマ発生のため上記上部電極(25)と下部電極(26)間に印可する図示しない高周波電源等から構成されている。

次に動作について説明する。大気圧状態でイン側ロードロック室(3)の大気圧側仕切(6)を開き、図示しないイン側ウエハキャリア等からのウエハ(1)をハンドリングアーム(5)によりイン側ロードロック室(3)へ搬入保持する。大気圧仕切(6)を閉じ、ロードロック用排気装置(9)を作動する。このとき、急激な排気でゴミのまき上げ等を防ぐためサブバルブ(18b)を開き、次にメインバルブ(18a)の順にバルブを開き処理室(2)と同じ所定の減圧値例えば 10^{-3} Torrまで排気する。この時まで上記処理室(2)内は排気装置(27)により所定の減圧状態例えば 10^{-3} Torrに排気制御しておく。処

-9-

理室(2)とイン側ロードロック室(3)とが同じ減圧状態になったところで処理室側仕切(7)を開きハンドリングアーム(5)で保持していたウエハ(1)をこのハンドリングアーム(5)で処理室(2)内の所定の場所例えば下部電極(26)上に載置し、ハンドリングアーム(5)はイン側ロードロック室(3)内に戻す。そして処理室側仕切(7)を閉じる。次にエッチングガスを処理室(2)内に導入し、排気装置(27)により所定の減圧値に排気制御しながら所定時間上部電極(25)及び下部電極(26)間に高周波電力を印可することにより、処理室(2)でエッチング処理を行う。この間にアウト側ロードロック室(4)をイン側ロードロック室(3)の排気と同様にサブバルブ(18b)、メインバルブ(18a)の順に開き、処理室(2)と同じ減圧状態にロードロック用排気装置(9)により排気しておく。処理室(2)内のエッチング処理終了後、アウト側ロードロック室(4)の処理室側仕切(17)を開きハンドリングアーム(15)により

-10-

処理室(2)内の下部電極(26)上の処理済みウェハ(1)を取り出し、アウト側ロードロック室(4)内にハンドリングアーム(15)にてウェハ(1)を保持する。そして処理室側仕切(17)を開じる。従って、ここで処理室(2)はアウト側ロードロック室(4)から切り離され次のウェハを処理できる状態に準備できる。次に、ニードルバルブ(23)を開き不活性ガス供給源(14)より不活性ガス例えば N_2 ガスをアウト側ロードロック室(4)内に導入し大気圧に戻す。この時ロードロック室(4)内へ不活性ガスを導入するガス吹き出し部(10)にはガス流緩衝器(11)が設けられているため、フィルター(22)により清浄化された不活性ガスの吹き出るガス流例えば窒素ガスは上記ガス流緩衝器(21)により減速され静かにロードロック室内に拡散してゆく。またガス流緩衝器(21)の設置位置はハンドリングアーム(15)上のウェハ(1)から離れ、例えばロードロック室が四角形であれば四隅の内の一隅で、ハンドリングアーム(15)より

-11-

ング処理する。ここで、ロードロック室(3)、(4)を大気圧に戻すとき、不活性ガスを使用するのは空気を使用すると空気中の水分が次にロードロック室を真空に引くときに妨げとなり、又残留している反応生成物等と空気中の水分とが反応してウェハに付着し悪影響を与えるの防ぐためである。

なを、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば第2図はエッチング装置の上面図で第1図と対応したところは同符号を記しており、処理室(30)、ロードロック室(31)、(32)処理室(30)のウェハ保持位置(33)、ロードロック室(30)、(31)のウェハ保持位置(34)、(35)処理室側仕切(36)、(37)、イン側仕切(38)、アウト側仕切(39)を示している。ガス流緩衝器(11)は上記実施例では一つのロードロック室の隅に一つであったが、一つのロードロック室に複数個例えば2~4(11, 11a, 11b, 11c)何

-13-

も上に位置しているの、即ち、ゴミの少ない場所からの不活性ガスの緩やかな拡散のためゴミのまき上げが少ない。このようにして、アウト側ロードロック室(4)が不活性ガスにより大気圧状態になったところで大気圧側仕切(16)を開きハンドリングアーム(15)に保持していたウェハ(1)を図示しないアウト側ウェハキャリア等への搬送位置に搬送する。また、不活性ガスの導入が多すぎロードロック室(4)内が大気圧より加圧状態になるのを防止するためロードロック室(4)には図示しない例えば 0.07Kg/cm^2 で開放動作する逆止弁が設けられている。また、処理室(2)内でエッチング処理している間には次のウェハをイン側ロードロック室(3)にロードするため、上記ロードロック室(4)内を大気圧状態に戻したのと同じように不活性ガスをニードルバルブ(13)及びフィルター(12)を介しガス流緩衝器(11)で静かに拡散しイン側ロードロック室(3)に導入し、大気圧に戻す。以下上記動作を繰り返して所望の数量のウェハをエッチ

-12-

れの位置に設けてもよい。また、ガス流緩衝器は第3図の様にパイプ状細管にあるいは中空で薄い箱状の面上に複数の細孔を設けロードロック室のウェハ上部に取り付けてもよい。また、上記実施例では不活性ガスのガス流量をニードルバルブで設定したが、ロードロック室内に流す不活性ガス流量を時間と共にコントロール例えば第4図に示すように流し初めは少なく時間と共に流量を大きくできるが如くコントロールできる電自弁等の流量コントロールバルブにし、プログラム(レシピー)制御できるようにするとさらによい。

さらに上記実施例ではエッチング装置のロードロック装置に適用したがこれに限らずLCDエッチングや、イオン注入装置、CVD装置等ロードロック装置であればいずれにも適用できることは言うまでもない。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、減圧状態のロードロック室を開放する際にガスを導入し大気圧に戻すとき、ゴミのまき上げを減少しウェハ表面へ

-14-

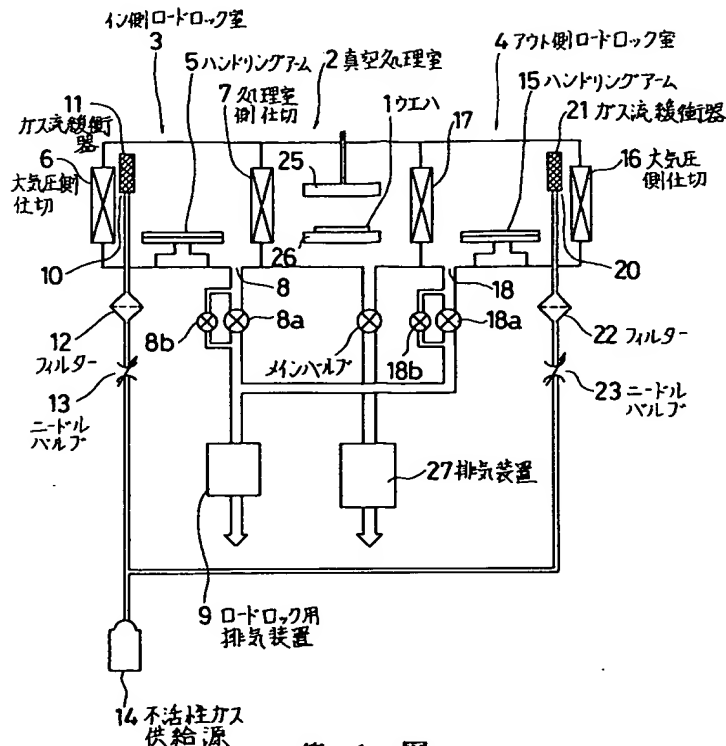
のゴミの付着を抑止する効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

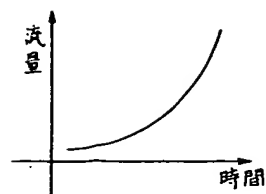
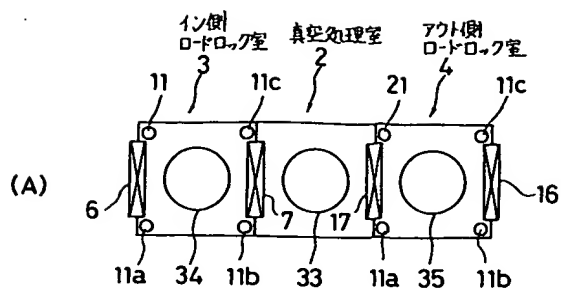
第1図は本発明ロードロック装置の一実施例を説明するためのエッチング装置の構成図、第2図は第1図のガス流緩衝器の位置を示すための上面図、第3図は第1図の他のガス流緩衝器の位置を示す説明図、第4図はロードロック室へ導入されるガス流量と時間との関係を示す説明図、第5図は第1図のガス流緩衝器の説明図である。

- 1. . ウエハ
- 2. . 処理室
- 3. . イン側ロードロック室
- 4. . アウト側ロードロック室
- 5. . ハンドリングアーム
- 6, 7, 16, 17. . 仕切
- 10, 20. . ガス吹き出し部
- 11, 21. . ガス流緩衝器
- 12, 22. . フィルター
- 13, 23. . ニードルバルブ
- 14. . 不活性ガス供給源

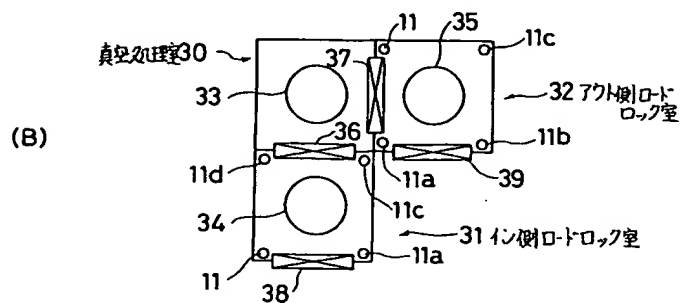
-15-



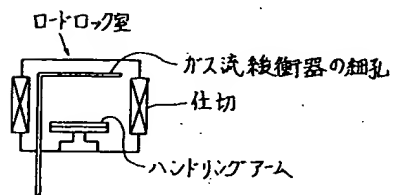
第 1 図



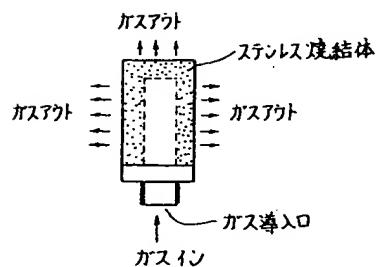
第 4 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

13. ☐ 1/5/13 (Item 7 from file: 347)
03208833 **Image available**
LOAD LOCKER

Pub. No.: 02-184333 [JP 2184333 A]

Published: July 18, 1990 (19900718)

Inventor: HANAKADA EIJI

Applicant: TOKYO ELECTRON LTD [367410] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application No.: 01-005185 [JP 895185]

Filed: January 12, 1989 (19890112)

International Class: [5] B01J-003/02; H01L-021/68; H01L-021/302

JAPIO Class: 13.1 (INORGANIC CHEMISTRY -- Processing Operations); 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

Journal: Section: C, Section No. 766, Vol. 14, No. 458, Pg. 36, October 03, 1990 (19901003)

ABSTRACT

PURPOSE: To reduce the curling up of dust when an inert gas, etc., are introduced into the load locker and to prevent the deposition of dust on the surface of a wafer by providing a dust current buffer means at a gas injection part for introducing a gas into the load locker.

CONSTITUTION: When the evacuated load lockers 3 and 4 are to be opened, a gas is introduced to return the pressure to atmospheric pressure. In this case, the gas current buffer means 11 and 21 are provided at the gas injection parts 3 and 4 for introducing the gas into the load lockers 3 and 4. As a result, when the evacuated load lockers are to be opened and the pressure is returned to atmospheric pressure by introducing the gas, the curling up of dust is reduced, and the deposition of dust on the surface of a wafer is prevented.

JAPIO (Dialog® File 347): (c) 2002 JPO & JAPIO. All rights reserved.

6. ☐ 1/5/6 (Item 6 from file: 351)

008377291 **Image available**

WPI Acc No: 1990-264292/199035

**Load locking device - comprises load locking chamber and gas
flow buffer means for introducing gas into load locking chamber**

Patent Assignee: TOKYO ELECTRON LTD (TKEL)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2184333	A	19900718	JP 895185	A	19890112	199035
JP 2566308	B2	19961225	JP 895185	A	19890112	199705

Priority Applications (No Type Date): JP 895185 A 19890112

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2566308	B2		6	H01L-021/02	Previous Publ. patent JP 218

Abstract (Basic): JP 2184333 A

Device comprises a load locking chamber returned to atmos
pressure by introducing gas into it when a pressure-reduced l
locking chamber is opened, and a gas flow buffer means at the
gas-ejecting section for introducing gas into the load lockin

ADVANTAGE - Attachment of dirt to surfaces of wafers is p
when the load locking chamber is opened. (6pp Dwg.No.1/1)

Derwent Class: J04; L03; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/02

International Patent Class (Additional): B01J-003/02; C23C-014/56
H01L-021/3065; H01L-021/68

PTO 02-3732

Japan Kokai

02-184333

LOAD LOCKER

(Rodo Rokku Sochi)

Eiji Hanakada

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

August 2002

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan
Document No. : 02-184333
Document Type : Kokai
Language : Japanese
Inventor : Eiji Hanakada
Applicant : Tokyo Electron Co., Ltd.
IPC : B 01 J 3/02
H 01 L 21/68
//H 01 L 21/302
Application Date : January 12, 1989
Publication Date : July 18, 1990
Foreign Language Title : Rodo Rokku Sochi
English Title : LOAD LOCKER

I. Title of the Invention

Load Locker

II. Claims

1. A load locker, characterized by providing a gas current buffer means in a gas injection part for introducing a gas into a load locking chamber in a load locker for introducing the gas to return the load locking chamber in a depressurized state to the atmospheric pressure during opening the chamber.

III. Detailed Description of the Invention

[Purpose of the Invention]

(Field of Industrial Application)

This invention relates to a load locker.

(Prior Art)

Vacuum equipments for making various treatments on semiconductor wafers in a vacuum state have been increased. For an improvement of productivity and prevention of impurity mixing in such vacuum equipments, a load locker chamber of small space

¹Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

separated from a vacuum treatment chamber is provided to do the delivery and receipt of wafer from a predetermined position in the atmospheric state and the delivery and receipt of wafer with the vacuum treatment chamber in a vacuum state via this load locker. Therefore, the load locker has a function for reduced pressure exhaust from the atmospheric pressure to a predetermined depressurized state of same pressure as in the vacuum treatment chamber and a carrying function for carrying a wafer from a predetermined position of atmospheric pressure to the vacuum treatment chamber via the load locker or conversely. Accordingly, the load locker is provided by connecting an exhaust port for reduced pressure exhaust to an exhaust device via pipes and connecting a gas inlet for returning to the atmospheric pressure to a leakage pipe. Such a load locker has been shown in Japan Kokai 57-159534 or Japan Kokai 62-128538, etc. Thus, dust, etc. are generally little because the vacuum replacement is carried out in a load locking chamber.

(Subject to Be Solved by the Invention)

However, the ultra-fining of semiconductor wafers is in progress, dusts remaining after the inside of load locking chamber, e. g., when a wafer is taken out of the vacuum treatment chamber and carried to the load locking chamber, etc., very little dust formation in driving part or movable part of a wafer carrying device

/2

in the load locking chamber or floating particles of treated products in a vacuum treatment chamber are carried into the load locking chamber with the carrying, and the handling of these very little dust exerts a great influence in the yield in the aspect of production. Thus, there was a problem that the above dust is mainly lifted with a gas current and adheres to the surface of wafer which is to be treated or has been treated because an inert gas, etc. are slowly introduced into the load locking chamber via a leakage valve, i. e., an inert gas, etc. are directly discharged from a gas inlet into the load locking chamber.

This invention was made to improve the above points and provide a load locker which reduces the lifting of dust and inhibits the deposition of dust to the wafer surface when an inert gas, etc. are introduced into the load locking chamber.

[Constitution of the Invention]

(Means for Solving the Subject)

This invention gives a load locker characterized by providing a gas current buffer means in a gas injection part for introducing a gas into a load locking chamber in a load locker for introducing the gas to return the load locking chamber in a depressurized state to the atmospheric pressure during opening the chamber.

(Functions and Effects)

This invention gives such an effect that in a load locker for introducing a gas to return it to the atmosphere during opening

a load locking chamber in a depressurized state, the lifting of dust is reduced and the deposition of dust to the wafer surface is inhibited by providing a gas current buffer means which reduces the injection speed of above gas in the gas injection part for introducing the gas into the above load locker chamber when an inert gas, etc. are introduced into the load locking chamber.

(Actual Example)

One actual example wherein a load locker of this invention is applied to a plasma etching apparatus is illustrated while seeing drawings below.

Fig. 1 shows the block diagram of an etching apparatus. It is provided with a vacuum treatment chamber **2** for treating an object to be treated, e. g., a semiconductor wafer **1** by etching, an IN-side load locker chamber **3** and an OUT-side load locker chamber **4** for switching a vacuum state and an atmospheric pressure state on both sides of this vacuum treatment chamber **2**. A handling arm **5** comprising a Robot, etc. for incorporating a wafer **1** from a non-illustrated IN-side wafer cassette, etc. into the load locker chamber **3** and loading the wafer **1** into a plasma etching treatment chamber of said vacuum treatment chamber **2** is provided in the IN-side load locker chamber **3**. Then, an atmosphere pressure side free open-close partition **6** for partitioning the load locker chamber **3** and the vacuum treatment chamber **2** is provided and a treatment chamber side free open-close partition **7** for partitioning the load

locker chamber 3 and the vacuum treatment chamber 2 is similarly provided. These partitions 6, 7 have air tightness and are constructed by a gate valve or a door applied with an air-tight mechanism. An exhaust port 8 for reduced pressure exhaust of said load locker chamber 3 is provided in the lower part of said load locker chamber 3. Then a main valve 8a and a sub-valve 8b are connected parallelly from this exhaust port 8 to a load locking exhaust unit 9. The pipe of said sub-valve 8b is finer than the pipe of said main valve 8a to lower the exhaust conductance. Then, a gas blowing part 10 for introducing an inert gas is provided in the load locker chamber 3. A gas current buffer 11 which reduces the gas blowing speed of above inert gas and allows the gas to calmly diffuse into the load locker chamber 3, e. g., a stainless steel sintered filter composed of multiple holes in a cylinder shape as shown in Fig. 5 is provided in this gas blowing part 10. Then, this gas current buffer 11 is so provided that it is located at a corner of said load locker chamber 3 separated from the wafer 1 and said handling arm 5. The above gas blowing part 10 removes the dust generating in the flow path of said introduced inert gas and is connected to a filter 12, e. g., a sintered filter or a ceramic filter. Then, it is connected to a valve, e. g., a needle valve 13 for controlling the flow rate of inert gas introduced into the load locker chamber 3 and an inert gas supply source 14 in

order. Then, like the IN-side load locking chamber 3, a handling arm 15 which takes out an etched wafer loaded in the above treatment chamber 2 to the OUT side load locking chamber 4 and comprising a robot device for transferring the wafer 1 to a non-illustrated OUT-side wafer cassette, etc. is provided in the OUT side load locking chamber 4. Then, an atmospheric pressure side free open/close partition 16 for partitioning the atmospheric pressure side and the load locking chamber 4 are provided, and a treatment chamber side free open/close partition 17 for partitioning the load locking chamber 4 and the vacuum treatment chamber 2 is provided. These partitions 6, 7 have air tightness and are constructed, e. g., by a gate valve or a door applied with an air-tight mechanism. An exhaust port 18 for reduced pressure exhaust of said load locking chamber 4 is provided in the lower part of said load locker chamber 4. Then, a main valve 18a and a sub-valve 18b are parallelly connected from this exhaust port 18 and then connected to the load locking exhaust unit 9. The pipe of said sub-valve 18b is finer than the pipe of said main valve 8a to lower the exhaust conductance. Then, a gas blowing part 20 for introducing an inert gas is provided in the load locker chamber 4. A gas current buffer 21 which reduces the gas blowing speed of above inert gas and allows the gas to calmly diffuse in the load

locker chamber **4**, e. g., a stainless steel sintered filter composed of meshes, e. g., 100 μ holes in a cylinder shape as shown in Fig. 5 is provided with free detachment in this gas blowing part **20**. Moreover, it enables proper exchange and cleaning. Then, this gas current buffer **21** is so provided that it is located at a corner of said load locker chamber **4** separated from the wafer **1** and the above handling arm **15**. The above gas blowing part **20** removes the dust generating in the flow path of said introduced inert gas and is connected to a filter **22**, e. g., a sintered filter or a ceramic filter. Then, it is connected in order to a valve, e. g., a needle valve **23** for controlling the inert gas flow rate introduced into the load locker **4** and an inert gas supply source **14** in order. The above treatment chamber **2** comprises an upper electrode **25** and a lower electrode **26** for loading the wafer **1** which also serve the introduction of an etching gas, an exhaust unit **27** for exhausting the inside of said treatment chamber **2** as well as a non-illustrated high-frequency power source applied between the above upper electrode **25** and the lower electrode **26** for plasma generation.

Next, actions are illustrated. The atmospheric pressure side partition **6** of said IN side load locking chamber **3** is opened and a wafer from a non-illustrated IN-side wafer carrier, etc. is carried into the load locking chamber **3** and held there in the atmospheric state. The atmospheric pressure side partition **6** is closed and the

load locking exhaust unit **9** is operated. At this time, valves are opened in the order of sub-valve **8b** and then main valve **8a** to prevent the lifting of dust by a sudden exhaust and exhaust until a predetermined reduced pressure value, e. g., 10^{-3} Torr same as the above treatment chamber **2**. The above treatment chamber **2** is controlled by exhaust to a predetermined depressurized state, e. g., 10^{-3} Torr by the exhaust unit **27** till this time. When the treatment chamber **2** and the IN-side load locking chamber **3** are made to same depressurized state, the treatment chamber side partition **7** is opened, the wafer **1** held by the handling arm **5** is loaded on a predetermined place in the treatment chamber **2**, e. g., on the lower electrode **26**, and the handling arm **5** is returned into the IN-side load locking chamber **3**. Then, the treatment chamber side partition **7** is closed. Next, an etching gas is introduced into the treatment chamber **2**, and the etching treatment is carried out in the treatment chamber **2** by applying a high-frequency power between the upper electrode and the lower electrode for a predetermined time while controlling the pressure to a predetermined reduced pressure value by the exhaust unit **27**. Meanwhile, valves are similarly opened in the order of sub-valve **18b** and then main valve **18a** as in the exhaust of said IN-side load locking chamber **3** to exhaust the OUT-side load locking chamber **4** by the load locking exhaust unit **9** in a depressurized state same as the treatment chamber **2**. After the

etching treatment in the treatment chamber 2 is finished, the load locking chamber partition 17 of said OUT-side load locking chamber 4 is opened to take out the treated wafer 1 on the lower electrode 26 in the treatment chamber 2 by the handling arm 15, and the wafer 1 is held by the handling arm 15 in the OUT-side load locking chamber 4. Then, the load locking chamber partition 17 is closed. Accordingly, the treatment chamber 2 can be prepared here in a state that the next wafer can be treated by cutting it from the OUT-side load locking chamber 4. Next, it is returned to the atmospheric pressure by opening the needle valve 23 to introduce an inert gas, e. g., N_2 gas from the inert gas supply source 14 into the OUT-side load locking chamber 4. At this time, the gas current buffer 11 is provided in the gas blowing part 10 for introducing the inert gas into the load locking chamber 4, therefore the blowing gas current of said inert gas, e. g., nitrogen gas cleaned by the filter 22 is decelerated by the above gas current buffer 21 and calmly diffused into the load locking chamber 4. The location of arranging the gas current buffer 21 is separated from the wafer 1 on the handling arm 15, e. g., is one of four corners if the load locking chamber 4 is a quadrangle and is located above the handling arm 15, namely, the lifting of dust is little because of slow diffusion of said inert gas from a place with little dust. In this way, when the OUT-side load locking chamber 4 is made to the

atmospheric pressure state with the inert gas, the atmospheric pressure side partition **16** is opened, and the wafer **1** held by the handling arm **15** is loaded in a carrying position to a non-illustrated OUT-side wafer carrier, etc. A non-illustrated check valve which is open operated, e. g., at 0.07 kg/cm^2 is provided in the load locking chamber **4** to prevent introducing too much inert gas and making the inside of said load locking chamber **4** to a more pressurized state than the atmospheric pressure. Since the next wafer is loaded in the IN-side load locking chamber **3** during the etching treatment in the treatment chamber **2**, the inert gas is calmly diffused and introduced into the IN-side load locking chamber **3** by the gas current buffer **11** via the needle valve **13** and the filter **12** similarly as the inside of above load locking chamber **4** is returned to the atmospheric pressure. The above actions are repeated thereafter to etch a desirable quantity of wafers. Here, when the load locking chambers **3**, **4** are returned to the atmospheric pressure, the use of said inert gas is to prevent remaining reaction products, etc. and the moisture in air to react, adhere to the wafers and exert an adverse influence, and the moisture in air becomes an obstacle when air is used and the load locking chamber is then evacuated.

This invention is not restricted to the above actual example, and various modification embodiments are possible in the range of substance of this invention. For example, Fig. 2 is the top view of

an etching apparatus with same symbols written for parts corresponding to Fig. 1, and shows a treatment chamber 30, load locking chambers 31, 32, wafer holding position 33 of said treatment chamber 30, wafer holding positions 34, 35 of said load locking chambers 31, 32, partitions 36, 37 on the treatment chamber side, an IN-side partition 38, and an OUT-side partition 39. The gas current buffer 11 is one at a corner of one load locking chamber; but plural buffers, e. g., 2 - 4 (11, 11a, 11b, 11c) may also be provided at any positions in one load locking chamber. Moreover, like Fig. 3, the gas current buffer may also be provided with multiple fine holes in a pipe-like fine tube or on a hollow and thin box-like surface and installed in the upper part of wafer of said load locking chamber. Furthermore, the gas flow rate of said inert gas is set up by the needle valve in the above actual example, but it can also be program controlled (recipe) by controlling the flow rate of inert gas flowing through the load locking chamber, e. g., a flow control valve such as electromagnetic valve, which can so control that the flow rate is small at the beginning and increases with time as shown in Fig. 4.

Still more, this invention was applied to the load locker of said etching apparatus in the above actual example, but it is not restricted to this example, of course, it is also applicable to any load lockers of LCD etching or ion injection apparatus or CVD apparatus.

(Effects of the Invention)

As described above, this invention gives an effect of decreasing the lifting of dust and inhibiting the adherence of dust onto the wafer surface when a gas is introduced to return a load locking chamber in a depressurized state to the atmospheric

/5

pressure during opening the chamber.

IV. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is block diagram of etching apparatus for illustrating one actual example of load locker of this invention, Fig. 2 is top view for showing position of gas current buffer of Fig. 1, Fig. 3 is illustrative diagram showing position of another gas current buffer of Fig. 1, Fig. 4 is illustrative diagram showing relationship between flow rate of gas introduced into load locking chamber and time, and Fig. 5 is illustrative diagram of gas current buffer of Fig. 1.

- 1 wafer
- 2 treatment chamber
- 3 IN-side load locking chamber
- 4 OUT-side load locking chamber
- 5 handling arm
- 6, 7, 16, 17 partitions

10, 20 gas blowing parts
11, 21 gas current buffers
12, 22 filters
13, 23 needle valves
14 inert gas supply source

1 wafer
2 vacuum treatment chamber
3 IN-side load locking chamber
4 OUT-side load locking chamber
5 handling arm
6 atmospheric pressure side partition
7 treatment chamber side partition
9 load locking exhaust unit
11 gas current buffer
12 filter
13 needle valve
14 inert gas supply source
15 handling arm
16 atmospheric pressure side partition
21 gas current buffer
22 filter

23 needle valve

27 exhaust unit

(center of drawing)

⊗ main valve

Fig. 1

/6

(A) **2** vacuum treatment chamber

3 IN-side load locking chamber

4 OUT-side load locking chamber

(B) **30** vacuum treatment chamber

31 IN-side load locking chamber

32 OUT-side load locking chamber

Fig. 2

(from top) load locking chamber fine holes of gas current buffer
partition handling arm

Fig. 3

Flow rate

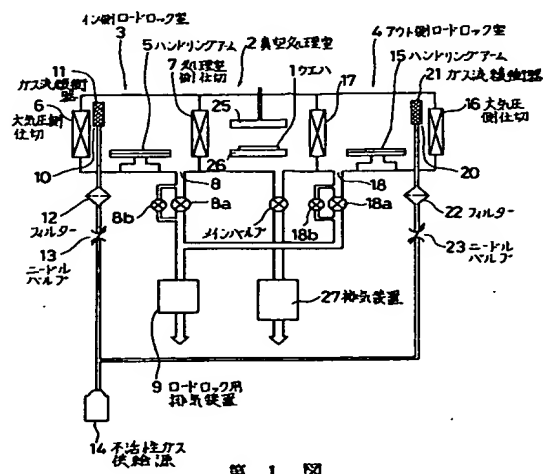
Time

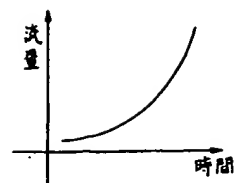
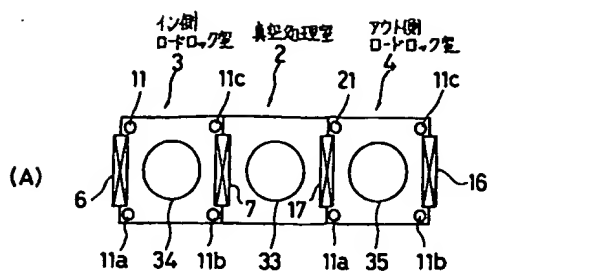
Fig. 4

(from top)

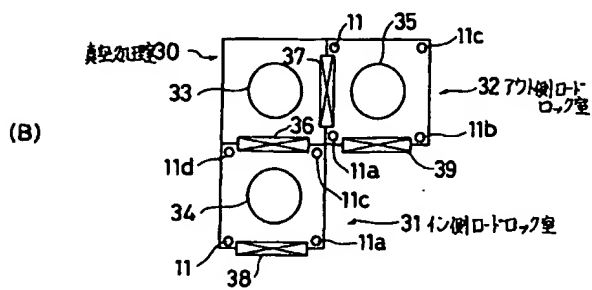
- 1 gas out
- stainless steel sintering body
- gas out
- gas out
- gas inlet
- 1 gas in

Fig. 5

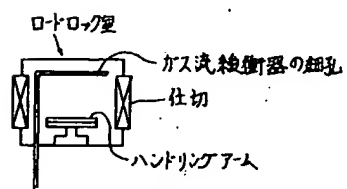




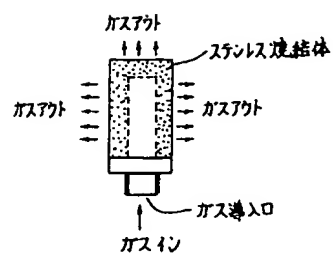
第 4 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図